

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN MULTI E INTERDISCIPLINARIO PIMI-16-04
"Modelización matemática y control de fluidos magneto y electro-reológicos. Aplicación al control de amortiguadores sísmicos"

En la ciudad de Quito D.M., a los dieciséis días del mes de marzo del año dos mil veintiuno, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Multi e Interdisciplinario **PIMI-16-04 "Modelización matemática y control de fluidos magneto y electro-reológicos. Aplicación al control de amortiguadores sísmicos"**, por una parte, la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **Dr. Juan Carlos De los Reyes Bueno** en calidad de **Director del Proyecto de Investigación Multi e Interdisciplinario PIMI-16-04**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 9 de mayo de 2016, el Consejo de Investigación y Proyección Social mediante Resolución 036/16, aprueba el Cronograma de lanzamiento de la Convocatoria para la presentación de Proyectos de Investigación Internos, Semilla, Junior y Multi e Interdisciplinarios 2016.
- b) El 9 de febrero de 2017, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución 012/17, se aprobó el "Informe Final de Evaluación de los Proyectos de Investigación de la Convocatoria 2016". Entre los proyectos aprobados se encuentra el proyecto Multi e Interdisciplinario denominado "*Modelización matemática y control de fluidos magneto y electro-reológicos. Aplicación al control de amortiguadores sísmicos*", presentado por el Dr. Juan Carlos De los Reyes.
- c) Mediante Memorando EPN-VIPS-2017-0482-M del 6 de marzo de 2017, se notifica la aprobación del proyecto; y mediante Memorando EPN-VIPS-2017-0746-M, del 10 de abril de 2017, se informa a los Directores de los proyectos Multi e Interdisciplinarios 2016 que la fecha de inicio de los proyectos es el 17 de abril del 2017.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	<i>PIMI-16-04</i>
Nombre del Proyecto	<i>Modelización matemática y control de fluidos magneto y electro-reológicos. Aplicación al control de amortiguadores sísmicos</i>
Director del Proyecto	<i>JUAN CARLOS DE LOS REYES BUENO</i>
Colaboradores del Proyecto	<i>CESAR AUGUSTO COSTA VERA SERGIO ALEJANDRO GONZALEZ ANDRADE VICTOR HUGO GUERRERO BARRAGAN FREDDY GEOVANNY ORDOÑEZ MALLA</i>
Departamento	<i>Matemática (DM)</i>
Líneas de Investigación	<i>Materiales nanoestructurados Modelización matemática y cálculo científico Optimización matemática y control Procesos electromagnéticos Física aplicada Elementos finitos con aplicaciones</i>
Objetivo	<i>Proponer nuevos modelos matemáticos para fluidos magneto/electro-reológicos, los cuales sean verificados experimentalmente y simulados numéricamente en una plataforma HPC, y diseñar estrategias de control óptimo de estos materiales en problemas de relevancia práctica.</i>
Duración del Proyecto	<i>• Inicio: 17 de abril del 2017</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fin planificado: 16 de abril del 2020</i> • <i>Período de suspensión: desde el 1 de enero de 2020 hasta el 30 de junio de 2020.</i> • <i>Fin del proyecto: 17 de octubre de 2020.</i> • <i>Duración total: 36 meses</i>
Entrega del Informe Final	<i>19 de febrero del 2021</i>
Presupuesto asignado	<i>\$ 199.745,07 USD (ciento noventa y nueve mil setecientos cuarenta y cinco dólares americanos, con 07/100)</i>
Presupuesto ejecutado	<i>\$ 108.388,97 USD (ciento ocho mil trescientos ochenta y ocho dólares americanos, con 97/100)</i>

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando MODEMAT-02-2021 del 19 de febrero de 2021 el Dr. Juan Carlos De los Reyes, Director del Proyecto PIMI-16-04, presenta el Informe Final del Proyecto Multi e Interdisciplinario, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación, y que se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- Se desarrollaron modelos no-diferenciables de tipo cuasilineal para fluidos con viscosidad variable, sobre todo dilatantes. El acoplamiento con modelos electromagnéticos se lo realizó sólo a nivel numérico, quedando pendiente el análisis matemático del problema acoplado.
- El problema de control óptimo se lo analizó desde dos perspectivas: regularización local y análisis no suave del problema original. Esto permitió obtener sistemas de optimalidad de diferente "fuerza" para las soluciones del problema. El caso evolutivo queda pendiente para un trabajo futuro.

PRODUCTOS:

- Artículo: "*Total generalized variation regularization in data assimilation for burgers' equation*"; De los Reyes J. C., Loayza Romero E.; Inverse Problems and Imaging (Indexado Scopus Q1); ISSN: 19308337; DOI: 10.3934/ipi.2019035; agosto 2019.
- Artículo: "*On the optimal control of some nonsmooth distributed parameter systems arising in mechanics*"; De los Reyes J. C.; GAMM Mitteilungen (Indexado Scopus Q2); ISSN: 09367195; DOI: 10.1002/gamm.201740002; marzo 2018.
- Artículo: "*A nonsmooth trust-region method for locally lipschitz functions with application to optimization problems constrained by variational inequalities*"; Christof C., De los Reyes J. C., Meyer C.; SIAM Journal on Optimization (Indexado Scopus Q1); ISSN: 10526234; DOI: 10.1137/18M1164925; agosto 2020.
- Workshop: "*Optimal parameter selection in nonlocal image denoising*"; De los Reyes Juan Carlos; *Optimal Control and Optimization for Nonlocal Models*; Austria, Linz; octubre 2019.
- Workshop: "*Some challenges of four-dimensional data assimilation problems*"; De los Reyes Juan Carlos; *New Trends in PDE Constrained Optimization*; Austria, Linz; octubre 2019.
- Proyecto de titulación de Matemática: "Análisis de un problema de control óptimo de fluidos dilatantes"; Quiloango Chimarro Paola Nathaly; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19764>; septiembre 2018.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

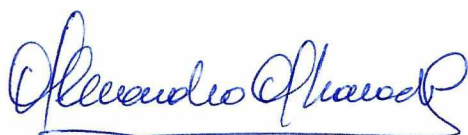
El monto asignado al Proyecto Multi e Interdisciplinario fue de \$ 199.745,07 USD (ciento noventa y nueve mil setecientos cuarenta y cinco dólares americanos, con 07/100), y se ejecutaron \$ 108.388,97 USD (ciento ocho mil trescientos ochenta y ocho dólares americanos, con 97/100), conforme al detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación y Proyección Social del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Multi e Interdisciplinario PIMI-16-04 "Modelización matemática y control de fluidos magneto y electro-reológicos. Aplicación al control de amortiguadores sísmicos".

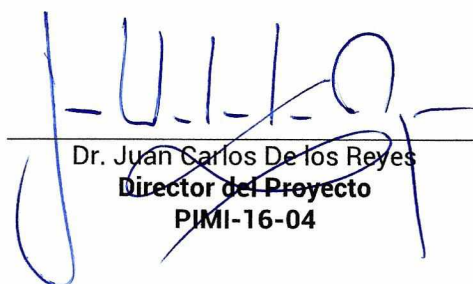
Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los dieciséis días del mes de marzo del año dos mil veintiuno.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación

sp/cr



Dr. Juan Carlos De los Reyes
Director del Proyecto
PIMI-16-04